

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-318352

(43)Date of publication of application : 03.12.1996

(51)Int.Cl. B22D 11/06

B22D 11/06

// B21C 47/02

B21C 47/28



(21)Application number : 07-257579

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 04.10.1995

(72)Inventor : SATO YUICHI

SAKAMOTO HIROAKI

TACHIKAWA MASAACKI

YAMATE MINORU

DOBASHI SOSHICHI

(30)Priority

Priority number : 07 2873 Priority date : 11.01.1995 Priority country : JP

07 64263

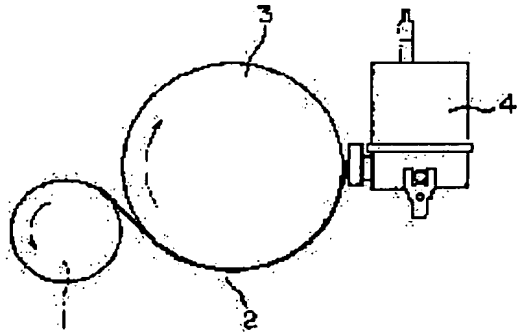
23.03.1995

JP

(54) METHOD FOR COILING RAPID SOLIDIFIED THIN STRIP HAVING MAGNETISM
AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method and an device for coiling a thin strip for improving the productivity of the thin strip production by improving the success ratio of catching the tip part of the thin strip in a system for using a coiling rolls having magnetism on the surface and eliminating the troublesome in the thin strip recovering work after coiling.



CONSTITUTION: In this method and device for coiling in on-line by rotating the coiling roll 1, the surface velocity of the cooling roll 1 at the time of starting the coiling is defined as 90% to <100% surface velocity of the cooling roll 3. Further, the coiling roll 1 on which an electromagnet is embedded is used and the electromagnet is worked at the time of starting the

coiling, and the tip part of the thin strip is caught with attractive force of the electromagnet to coil the thin strip 2.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-318352

(43) 公開日 平成8年(1996)12月3日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 D 11/06	3 9 0		B 2 2 D 11/06	3 9 0
	3 6 0			3 6 0 B
// B 2 1 C 47/02			B 2 1 C 47/02	E
47/28			47/28	B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-257579

(22) 出願日 平成7年(1995)10月4日

(31) 優先権主張番号 特願平7-2873

(32) 優先日 平7(1995)1月11日

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(31) 優先権主張番号 特願平7-64263

(32) 優先日 平7(1995)3月23日

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72) 発明者 佐藤 有 一

富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内

(72) 発明者 坂本 広 明

川崎市中原区井田1618番地 新日本製鐵株式会社技術開発本部内

(72) 発明者 立川 正 彬

富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内

(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外2名)

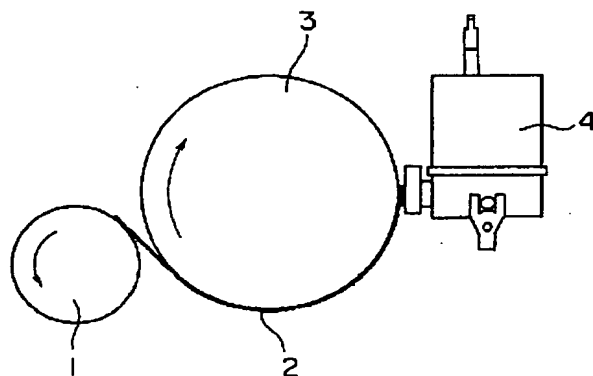
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁性を有する急冷凝固薄帯の巻取り方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 表面に磁性を帯びた巻取りロールを用いる方式において、薄帯先端の捕捉の成功率を高め、巻取り後の薄帯回収作業における煩雑さをも解消して薄帯製造の生産性を改善するための薄帯巻取り方法および装置を提供する。

【解決手段】 巻取りロールを回転させることにより、オンラインで巻取る方法および装置において、巻取り開始時の巻取りロールの表面速度を、冷却ロール表面速度の90%以上、100%未満とする薄帯巻取り方法、および、表面に電磁石を埋め込んだ巻取りロールを用い、巻取り開始時に該電磁石を作動させて、薄帯先端を電磁石の吸引力で捕捉して薄帯を巻取る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】移動する冷却基板上に液体状態の金属および合金を噴出して得た磁性を有する急凝固薄帯を、表面に磁性を帯びた巻取りロールを回転させることにより巻取する方法において、巻取り開始時の巻取りロールの表面速度を、冷却基板の移動速度の 90%以上 100%未満の範囲とすることを特徴とする、磁性を有する急凝固薄帯の巻取り方法。

【請求項 2】巻取りロールとして、表面に電磁石を埋め込んだ巻取りロールを用い、巻取り開始時に該電磁石を 10 作動させて、電磁石の吸引力で急凝固薄帯を該巻取りロールの表面に吸着して捕捉することを特徴とする、請求項 1 に記載の磁性を有する急凝固薄帯の巻取り方法。

【請求項 3】移動する冷却基板上に液体状態の金属および合金を噴出して得た磁性を有する急凝固薄帯を、巻取りロールを回転させることによりオンラインで巻取る装置において、表面に電磁石を埋め込んだ巻取ロールを配置したことを特徴とする、磁性を有する急凝固薄帯の巻取り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液体状態の金属および合金（以下、「熔融金属」という）を移動する冷却基板上で急凝固して、薄い帯状の金属および合金を得る液体急冷法において、磁性を有する急凝固薄帯（以下、「薄帯」という）を製造直後にオンラインで巻取る方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】薄帯を製造するための液体急冷法には、 30 1つの高速回転している冷却ロール上に熔融金属を供給して薄帯を得る、いわゆる単ロール法や、1対の高速回転している冷却ロール間に熔融金属を供給して薄帯を得る、双ロール法などがある。

【0003】液体急冷法により薄帯を形成する方法について、図 5 に示す単ロール急凝固薄帯製造装置を用いる場合を例にして説明する。図 5 において、熔融金属 7 は、その湯面レベルが一定になるようにタンディッシュ 4 に給湯されている。タンディッシュ 4 の底壁には羽口レンガ 9 が設けられており、この羽口レンガ 9 に中間ノズル 10 及びノズルホルダー 11 が連結されている。これらの羽口レンガ 9、中間ノズル 10 及びノズルホルダー 11 の内部に孔が設けられており、この孔が接続されて溶湯流路 14、ノズルホルダー 11 内の拡大内部空間 15 となる。また、ノズルホルダー 11 の先端にはノズルチップ 12 が取り付けられており、このノズルチップ 12 の内部に設けたノズルスリット 13 が溶湯流路 14 に連通している。

【0004】ノズルホルダー 11 内の拡大内部空間 15、ノズルチップ 12 さらにノズルスリット 13 は、図 50

6 に示す。拡大内部空間 15 とは広幅の薄帯を得るためにノズルホルダー 11 内で溶湯流路 14 を広げた部分をさし、ノズルスリット 13 とはノズルチップ 12 中に設けた溶湯噴出用の開口をさす。

【0005】ストッパー 8 を上昇させることによってタンディッシュ 4 内の熔融金属 7 は、溶湯流路 14 を経由して、ノズルスリット 13 から冷却ロール 3 に向けて流出する。このとき、タンディッシュ 4 内の溶湯静圧に応じて、ノズルスリット 13 から冷却ロール 3 に向けて流出する熔融金属 7 の流量が制御される。ノズルスリット 13 から流出した熔融金属 7 は、冷却ロール 3 の表面で急速に冷却されて薄帯 2 となる。なお、図 5 において、装置全体に関する理解を容易にするため、冷却ロール 3 はタンディッシュの縮尺率よりも大きな縮尺率で描かれている。

【0006】この液体急冷法により得られる薄帯を、鑄造直後にオンラインで巻取る方法として、これまで種々の方法が提案されている。基本的には巻取りロールを用いて、巻取りロールの回転により巻取る方法が採用されているが、いずれの方法においても巻取り開始時に 20 おいて、薄帯を巻取りロールにどのようにして捕まえさせるかがポイントとなる。薄帯が磁性を有する場合については、例えば永久磁石を表面に埋め込んだ巻取りロールを用いて、磁石の力で薄帯を捕まえ、その後は巻取りロールの回転によって巻取る方法が、特開昭 57-94453 号公報に提案されている。

【0007】この巻取り方法は、回転冷却基板上で急凝固後、冷却基板表面に密着しつつ回転する磁性を有する薄帯を、鋭利な高圧ガスのジェットで剥離すると同時に、剥離後の前記薄帯の先端を、前記回転冷却基板と同等以上の周速で回転する表面に磁性を帯びた巻取りロールに磁気吸着した後、連続的に巻取る方法である。そして、前記公報には、巻取りロールとして、希土類コバルト磁石といった永久磁石を表面に埋め込んだロールを使用できることが開示されている。

【0008】本発明者らは、例えば単ロール法において、磁性を有する薄帯を製造する際、得られた薄帯をオンラインで巻取るために、この方法により薄帯の巻取りを試みた。その結果、ロール上に形成した薄帯を高圧ガスのジェットで剥離することはできたものの、巻取りロールで薄帯の先端を捕捉する成功率はおよそ 30% と低く、先端の捕捉に失敗した場合は、薄帯の製造を中止せざるを得なかった。このように、薄帯先端の捕捉に失敗することは、薄帯製造歩留の低下を招くので好ましくない。

【0009】また、薄帯を巻き取った場合、巻取った薄帯を回収する際に困難な問題が発生した。すなわち、巻取りロールの表面には永久磁石を埋め込んだことから、巻取った薄帯は磁化されて、巻取り後も巻取りロールに吸い付けられており、回収する際に薄帯を剥し難い

という問題が発生した。この問題は、巻取りロールの表面に近くなるほど深刻で、特に巻取り開始後の10周分ほどの薄帯は非常に剥し難く、これが薄帯回収作業を煩雑なものとしていた。このような薄帯回収の煩雑さは、薄帯の回収に無駄な時間をかけることになり、薄帯製造における生産性の悪化を招く原因となるので好ましくない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、表面に磁性を帯びた巻取りロールを用いる方式において、薄帯先端の捕捉時に発生していたトラブルを解決して薄帯巻取りの成功率を高めると共に、薄帯巻取り後の薄帯回収作業における煩雑さをも解消して、薄帯製造における生産性を改善するための薄帯の巻取り方法および装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、下記の事項をその特徴としている。

(1) 移動する冷却基板上に熔融金属を噴出して得た磁性を有する急冷凝固薄帯を、表面に磁性を帯びた巻取りロールを回転させることにより巻取る方法において、巻取り開始時の巻取りロールの表面速度を、冷却基板の移動速度の90%以上100%未満の範囲とする磁性を有する急冷凝固薄帯の巻取り方法、(2) 巻取りロールとして、表面に電磁石を埋め込んだ巻取りロールを用い、巻取り開始時に該電磁石を作動させて、電磁石の吸引力で急冷凝固薄帯を該巻取りロールの表面に吸着して捕捉する、前記(1)に記載の磁性を有する急冷凝固薄帯の巻取り方法、および、(3) 移動する冷却基板上に液体状態の金属および合金を噴出して得た磁性を有する急冷凝固薄帯を、巻取りロールを回転させることによりオンラインで巻取る装置において、表面に電磁石を埋め込んだ巻取りロールを配置した磁性を有する急冷凝固薄帯の巻取り装置。

【0012】以下に、本発明を詳細に説明する。はじめに、薄帯の先端を捕捉する際の巻取りロールの表面速度の範囲を、冷却ロールの表面速度の90%以上100%未満の範囲と限定した理由について述べる。

【0013】図1に示すように、タンディッシュ4に保持された熔融金属を冷却ロール3の表面に噴出して得た薄帯2を巻取りロール1で巻き取る際、巻取りロールの表面速度を冷却ロールの表面速度の100%以上とすると、薄帯の先端を安定して捕捉できない。本発明者らの実験結果によれば、巻取りロールの表面速度を冷却ロールの表面速度の100%以上とすると、薄帯の先端捕捉の成功率はせいぜい30%と低かった。本発明者らは、ビデオを用いての観察から、巻取りロールの表面速度を冷却ロールの表面速度の100%以上としても薄帯先端を瞬間的には捕捉できるものの、その直後に薄帯が破断し、結局は安定して薄帯を捕捉できないことが分かっ

た。

【0014】薄帯を安定に捕捉できないのは、巻取りロールの表面速度を冷却ロールの表面速度の100%以上とすると、薄帯の先端を捕捉した直後に薄帯に張力が働くことによるものと考えられる。すなわち、一般的に、薄帯はある程度の張力をかけても破断しないが、先端部は概して板厚が薄かったり、欠陥が多かったりして多少の張力でも破断し易い。このため、巻取りロールの表面速度を冷却ロールの表面速度の100%以上とすると、一端は薄帯先端を捕捉しても、張力が働くために、その直後に薄帯が破断する。

【0015】一方、巻取りロールの表面速度の下限を、冷却ロールの表面速度の90%としたのは、冷却ロールの表面速度の90%未満とすると、薄帯先端を捕捉する成功率がおおよそ60%程度と低いこと、さらには、巻取り中に巻き倒れを起こすことによる。巻取りロールの表面速度が冷却ロールの表面速度の90%未満とあまり遅くなると、首尾良く先端を捕捉できてもその後の巻取りにおいて巻き弛みが生じ、巻き取る薄帯の量が多くなると巻き倒れが起き易くなる。そして、巻き倒れが発生すると、薄帯が破断するなど製造を継続できなくなるので、操作上好ましくない。

【0016】本発明の方法で用いる巻取りロールは、表面に電磁石を埋め込んだ巻取りロールが好ましい。巻取りロールの電磁石構造については、図2を用いて詳しく説明する。巻取りロール表面に埋め込まれた電磁石は、鉄心1Aおよび鉄心に施された巻線1Bから構成される。鉄心1Aは、 L_c または L_g で示す距離で、円周方向に一定の間隔をおいて並べられている。それぞれの鉄心には1本の、例えばエナメル線を用いて巻線を施すが、この巻線の方向は、鉄心の極性が交互に反対となるようにするために、それぞれの鉄心で交互に反対の方向に巻くようにする。勿論、永久磁石を表面に埋め込んだ巻取りロールを用いることも可能である。

【0017】本発明の方法および装置により薄帯を安定して巻き取るためには、巻取りロール表面の電磁石の強さを0.1T(テスラ)以上とすることが好ましい。電磁石の強さ0.1T未満となると、電磁石の吸引力が弱くなり、電磁石による薄帯先端の捕捉が困難となり、薄帯を巻取ることが難しくなる。電磁石の鉄心の長さ(L_1)、幅(L_2)および高さ(L_3)や、その他の条件における好ましい値については実施例にて詳しく述べる。

【0018】本発明の装置の巻取りロールは、図3に示すように、図2に示す巻取りロールを回転可能な軸1Dに嵌合し、巻取りロール表面は電磁石を保護するために樹脂1Cなどを含浸するとよい。さらに、側面も巻取りロールを保護するために、カバー1Eなどで覆うとよい。

【0019】この巻取りロールの駆動方式については、

本発明において特に限定せず、従来の巻取ロールに用いられる駆動方式、例えば、モーターなどによる方式でよい。また、巻取ロールの寸法についても特に限定せず、従来の巻取ロールと同様の寸法でよい。

【0020】巻取ロール表面の電磁石巻線への給電は、例えば、巻取ロールを嵌合した回転軸内に電気ケーブルを配して行い、回転軸と巻取ロール（巻線）間は嵌合面で接触させることによって給電すればよい。

【0021】薄帯先端捕捉時の巻取ロールと冷却ロール間の距離は、衝突しない程度でできるだけ接近させた方がよく、例えば10mm程度以下が好ましい。薄帯の先端を捕捉し、安定して巻取りができるようになったら、巻取ロールの巻き太りを考慮して巻取ロールを冷却ロールから遠ざける必要がある。巻取ロールを遠ざけるタイミングなどについては実施例で詳しく述べる。

【0022】また、本発明の方法においては、薄帯の先端を捕捉し、薄帯の巻取りが安定したら、即座に巻取ロールの表面速度を冷却ロールの表面速度よりやや大きくし、薄帯に適度の張力を付与しながら巻取ることが好ましい。これは、薄帯の先端を捕捉するまでの巻取ロールの表面速度が冷却ロールの表面速度よりもやや小さいために巻き弛みが起こり、そのまま巻き取りを継続すると巻き倒れが発生し易いためである。先述したように、薄帯の先端部は破断しやすいが、それ以外のところではある程度薄帯に張力を付与できる。薄帯に付与する張力の好ましい値については、実施例にて述べる。

【0023】本発明の方法を用いて薄帯を量産するためには、図4に示すように円盤5を用いてこれを回転させ、1個の巻取りリールで巻ききれなくなった場合を想定して、予備の巻取りリール1'を冷却ロール側に待機させる方式も採用できる。このように薄帯が長いパスラインを形成する場合は、支持ローラ6を用いることにより安定して巻取りが可能となる。

【0024】また、薄帯を形成させる方法として先に単ロール法の場合を述べたが、本発明の方法は例えば1対の高速回転している冷却基板（以下、「冷却ロール」という）間に熔融金属を供給して薄帯を得る、双ロール法などのその他の液体急冷法にも適用できる。薄帯を形成させる際の好ましい鋳造条件などについては実施例にて詳しく述べる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施例および比較例によりさらに説明する。

実施例1

図5に示す大気中単ロール薄帯製造装置を用いて、Fe-Si_{6.5}-B₁₂-C₁アモルファス合金の薄帯を製造し、巻取ロールにより巻取りを試みた。鋳造に用いた熔融試料噴出用ノズルチップのノズル開口形状は、1.2mm×150mmとした。高周波誘導方式で溶解した

上記合金の熔融試料の流量を、50kg/分とし、銅からなる冷却ロールの周面に吹き付けて薄帯とした。冷却ロールの表面速度は28m/秒とした。

【0026】用いた巻取り装置は、図2に示すように、外周部に電磁石を形成させ、隙間は樹脂で埋めることにより表面を平坦とした、外径400mmの巻取ロールからなる。電磁石の鉄心1Aは、SS400製でそのサイズは、長さ(L₁)が150mm、幅(L₂)10mm、高さ(L₃)が50mmであった。鉄心の円周方向での間隔として、L_cを30mmとし、L_gを40mmとした。また、それぞれの鉄心には、φ0.3mmのエナメル線を950回ずつ巻き付けた。エナメル線の巻き方向は、交互の鉄心で反対になるようにした。実際の薄帯製造には、図3に示すように、SS400製の巻取ロールを回転可能な軸に差し込み、固定して巻取ロールとした。巻取開始時の巻取ロールの表面速度を、25.2m/秒、26.5m/秒および27.8m/秒の3水準とし、その他の巻取り条件は一定とした。鋳造および巻取り実験は、各水準とも10チャージずつ行った。

【0027】その他の巻取り条件として、薄帯先端捕捉時の巻取ロールと冷却ロールの相対位置は、図1に示すような位置関係とした。熔融試料を噴出するノズルチップと冷却ロールの中心を結んだ線から、150°下の方向に回転させた位置に巻取ロールを配置した。巻取開始前に、巻取ロールのエナメル線に5Aの電流を流した。

【0028】巻取開始0.5秒後以降は、2.5kgfの荷重が掛かるように巻取ロールの回転数を調整した。また、巻取開始2秒後に、巻取ロールに流していた5Aの電流を止めた。さらに、巻取ロールと冷却ロールとの間隔は初め2mmとし、巻取開始2秒後に25mm/秒の速度で10秒間巻取ロールを後退させた。

【0029】巻取り実験の結果を、表1中No. 1~3に示す。巻取ロールの表面速度を25.2m/秒とした場合（表1中、No. 1）、2チャージで巻取開始時（薄帯先端捕捉時）、薄帯を捕捉できなかったため鋳造を途中で止めたが、そのほかの8チャージはすべて薄帯を全量巻き倒れなく巻き取ることができた。また、巻取ロールの表面速度を26.5m/秒および27.8m/秒とした場合、20チャージのすべてのチャージで、薄帯を全量巻き倒れなく巻き取ることができた。これは、30チャージ中28チャージで薄帯の先端を捕捉できたことを示しており、90%を超えるかなり高い成功率で薄帯の先端を捕捉することが可能であった。

【0030】製造実験終了後、巻取った薄帯を再巻き機により回収したが、巻き取った薄帯はもはや磁性を帯びていなかったため、巻取ロールから容易に回収できた。得られた薄帯は、いずれのチャージとも幅がおよ

び150mm、板厚がおよそ30 μ mの良好な薄帯であった。

【0031】実施例2

実施例1に用いた大気中単ロール薄帯製造装置を用いてFe-Si_{6.5}-B₁₂-C₁アモルファス合金の薄帯を製造し、巻取りロールにより巻取りを試みた。冷却ロールの表面速度を20m/秒とし、その他の製造条件は実施例1の場合と同じ条件とした。巻取り条件として、巻取り開始時の巻取りロールの表面速度を18.5m/秒および19.5m/秒の2水準とし、各水準で10チャージずつ実験した。その他の巻取り条件は実施例1の場合に同様とした。

【0032】巻取り実験の結果を、表1中No. 4、5

に示す。すべてのチャージとも、薄帯を全量、巻き倒れなく巻き取ることができた。これは、20チャージのすべてのチャージで、薄帯の先端を捕捉できたことを示しており、100%の成功率で薄帯の先端を捕捉することが可能であった。

【0033】製造実験終了後、巻取った薄帯を再巻き基により回収したが、巻取った薄帯はもはや磁性を帯びていなかったことから巻取りロールから容易に回収できた。得られた薄帯は、いずれのチャージとも幅がおよそ150mm、板厚がおよそ40 μ mの良好な薄帯であった。

【0034】

【表1】

例 NO.		巻 取 り 条 件			巻 取 り 結 果	
		巻取開始 時の巻取 りロール 表面速度 m/秒	冷却ロー ルの表面 速度 m/秒	左記の両 者の表面 速度比 %	薄帯の先端 捕捉成功率 %	巻取りの状況
実 施 例 1	1	25.2	28.0	90.0	80	2チャージを除き良好
	2	26.5	28.0	94.6	100	全チャージとも良好
	3	27.8	28.0	99.3	100	全チャージとも良好
実 施 例 2	4	18.5	20.0	92.5	100	全チャージとも良好
	5	19.5	20.0	97.5	100	全チャージとも良好
比 較 例	6	23.0	28.0	82.1	60	2チャージで巻き倒れ
	7	24.5	28.0	87.5	60	先端捕捉成功率低い
	8	28.0	28.0	100.0	40	先端捕捉成功率低い
	9	29.0	28.0	103.6	20	先端捕捉成功率低い

【0035】比較例

実施例1に用いた大気中単ロール薄帯製造装置を用いて、Fe-Si_{6.5}-B₁₂-C₁アモルファス合金の薄帯を製造し、巻取りロールにより巻取りを試みた。製造条件は実施例1の場合と同じ条件とした。また、巻取り条件として、巻取り開始時の巻取りロールの表面速度を23m/秒、24.5m/秒、28m/秒および29m/秒の4水準とし、各水準で5チャージずつ実験した。その他の巻取り条件は、実施例1の場合に同様とした。

【0036】巻取り実験の結果を、表1中No. 6～9に示す。巻取りロールの表面速度を23m/秒および24.5m/秒とした場合（表1中、No. 6, 7）、いずれの水準とも3チャージで薄帯の先端を捕捉できたが、残りの2チャージで薄帯の先端を捕捉するのに失敗し、途中で製造を止めた。巻取りロールの表面速度を23m/秒とした場合（表1中、No. 6）に、3チャージで薄帯の先端を捕捉し、巻取りすることができたが、

うち2チャージで巻取り中に巻き倒れが発生し、その時点で薄帯が破断したため製造を途中で止めざるを得なかった。

【0037】巻取りロールの表面速度を28m/秒とした場合（表1中、No. 8）、2チャージで全量を巻き取れたが、残りの3チャージでは薄帯先端の捕捉に失敗し、製造を途中で中断した。また、巻取りロールの表面速度を29m/秒とした場合（表1中、No. 9）は、1チャージしか薄帯全量を巻き取れず、残りの4チャージで薄帯先端の捕捉に失敗し、製造を途中で止めた。

【0038】

【発明の効果】アモルファス合金などの急凝固薄帯を工業的に生産するにはオンラインで巻取ることが前提となるが、本発明の方法により、薄帯の巻取り開始時に薄帯先端をほとんど問題なく捕捉できるようになったことから、薄帯を高歩留で生産することが可能となった。

【0039】また、本発明の表面に電磁石を埋め込んだ

9

巻取ロールを用いて巻き取ることにより、薄帯回収する際、巻取りロール表面の電磁石の電源を切ることにより、もはや薄帯は磁化されなくなるから、従来存在した薄帯回収時の煩雑さを解消することができるようになった。これにより薄帯の生産性を高めることが可能となり、安価に薄帯を製造できるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明により、薄帯を巻取る様子を示す模式図である。

【図2】本発明において用いる巻取りロールの電磁石構造の一例を示す拡大模式図である。

【図3】本発明の装置の一例として、巻取りロールの表面近傍内部の一部を示す模式図である。

【図4】本発明により、薄帯を巻取る様子を示す拡大模式図である。

【図5】液体急冷法の一例として、単ロール法を説明するための模式図である。

【図6】ノズルホルダー周辺を拡大した説明図である。

【符号の説明】

1 巻取りロール

10

1' 予備の巻取りロール

1 A 鉄心

1 B 巻線

1 C 樹脂

1 D 回転軸

1 E カバー

2 薄帯

3 冷却ロール

4 タンディッシュ

5 円盤

6 支持ローラ

7 熔融金属

8 ストッパー

9 羽ロレンガ

10 中間ノズル

11 ノズルホルダー

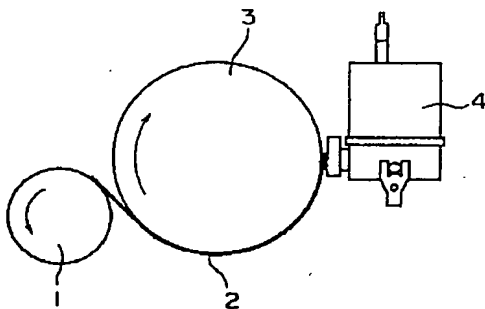
12 ノズルチップ

13 ノズルスリット

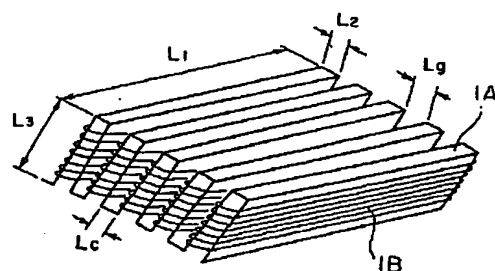
14 溶湯流路

20 15 拡大内部空間

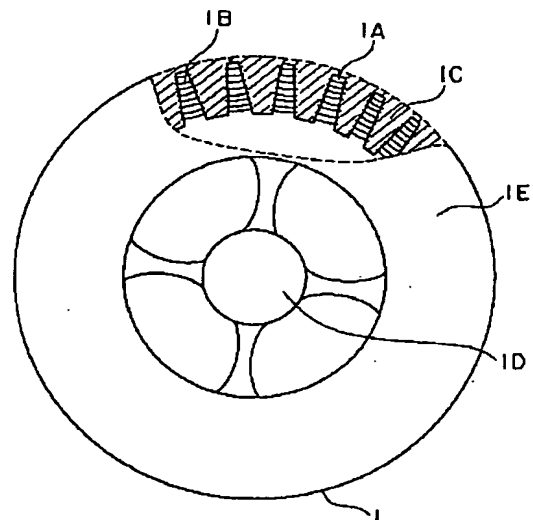
【図1】



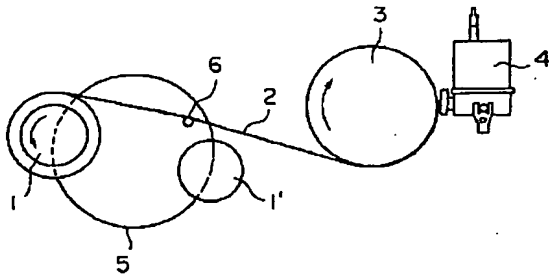
【図2】



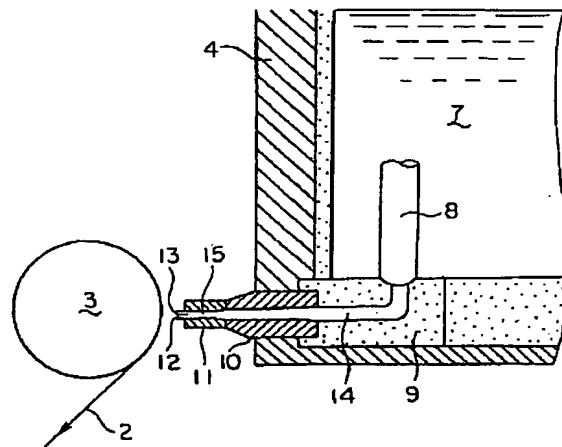
【図3】



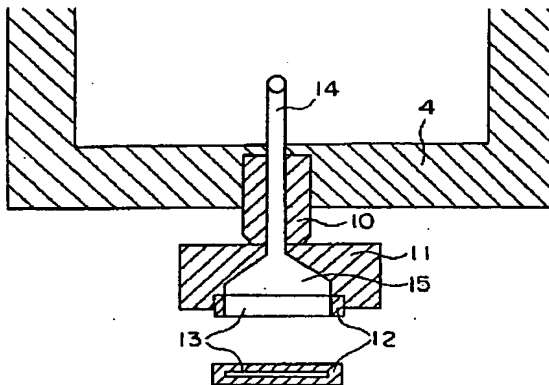
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 山手 實
富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技
術開発本部内

(72)発明者 土橋 莊七
富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技
術開発本部内